

テストがみえる 画像医学編

■ 序文

この文章は平成21年度(06M)の本試問題と解説からなっています。後輩の為にも間違いを発見したら河内までよろしくお願ひします。試験数時間前のスタートを予期し難しいことは排除しました。問題をそのまま覚えましょう。

1. 金属などの物質に衝突したときエックス線を発生させるのはどれか。1つ選べ。

- a. マイクロ波 b. 可視光線 c. 電子線 d. 赤外線 e. 紫外線

解法の要点

高速の電子を物質に衝突させるときに発生する電磁波がエックス線です。

解説

解答は c です。電子線とは細い流れとなって進行する電子のことを言い、ほぼ一定の運動エネルギーを持つものを指します。

2. 放射線により物質 1kg 当たりに与えられるエネルギーを表すのはどれか。1つ選べ。

- a. 吸収線量(Gy) b. 阻止能(J/m) c. 照射線量(C/kg) d. 静電気量(C) e. 放射能(Be)

解法の要点

kg 当たりだからと言って c を選んではいけません。この問題文は、そのまま吸収線量を表すものです。

解説

解答は a です。吸収線量は、質量 m の体積を持つ物質に電離放射線が与えたエネルギー $d\varepsilon$ を dm で割ったものです。単位は J/kg ですが、特別な単位 Gy(グレイ)で表します。

3. エックス線の遮蔽(しゃへい)効果が最もあるのはどれか。1つ選べ。

- a. 鉄(^{26}Fe) b. ニッケル(^{28}Ni) c. 銅(^{29}Cu) d. 銀(^{47}Ag) e. 鉛(^{82}Pb)

解法の要点

原子番号が大きいほど、エックス線は遮蔽されます。

解説

解答は e です。エックス線が物質を通過すると物質との相互作用によって吸収、散乱されます。エックス線の遮蔽には、下記に示した減弱係数によって規定されます。減弱係数は原子番号にほぼ比例するので、原子番号が大きければ大きいほど減弱されます。

基本事項

エックス線(光子)が、どのくらいあるかを表すのが粒子フルエンスと単純化すると分かりやすいでしょう。エックス線が物質を x だけ通ったときに、エックス線の粒子フルエンス率 I を表す式 $I = I_0 e^{-\mu x}$ の μ を減弱係数といいます。減弱係数には物質との相互作用で

ある光電効果、コンプトン効果、電子対形成に寄り、これらの起こりやすさは原子番号にほぼ比例します。

4. 放射線防御の 3 原則はどれか。1 つ選べ。
- (1)距離 (2)遮蔽 (3)線量 (4)速度 (5)時間
- a.(1),(2),(3) b.(1),(2),(5) c.(1),(4),(5) d.(2),(3),(4) e.(3),(4),(5)

解法の要点

今年は授業でやっていませんが、普通にできました。

解説

解答は b です。医療従事者が放射線を取り扱う際に、放射線に被曝する時間をできるだけ短くし、放射線との距離を長くとり、さらに放射線との間に鉛のように原子番号の大きな物質を含んだ適当な遮蔽物を置くことにより、放射線被曝量を少なくすることが出来ます。このような「時間」、「距離」、「遮蔽」を防護の 3 原則といいます。

5. エックス線について誤っているのはどれか。1 つ選べ。
- a.19 世紀に発見された。 b.電磁波の一種である。 c.軌道電子の遷移により発生する。
- d.肺に比べ心の吸収が大きい。 e.皮下脂肪に比べ筋の吸収が小さい。

解法の要点

エックス線の透過性についての問題です。

解説

解答は e です。エックス線は下記のように、4 通りの濃さ(通しやすさ)しか表すことは出来ませんが、皮下脂肪に比べ筋のエックス線の吸収は高いので、より白く見えます。

基本事項

表の左のものはエックス線の吸収が少なく、よく透過します。

黒 ←				→ 白
空気(肺や腸管中のもの)	脂肪	血液、結合織、筋肉、軟骨	骨、カルシウム塩、金属	

6. エックス線単純写真について誤っているのはどれか。1 つ選べ。
- (1) 被写体を反射したエックス線で撮影する。 (2) エックス線透過性の差異に黒化度が左右される。
- (3) CT に比べ被爆が少ない。 (4) 造影剤が必要である。
- (5) 肝癌のスクリーニングに適している。
- a.(1),(2),(3) b.(1),(2),(5) c.(1),(4),(5) d.(2),(3),(4) e.(3),(4),(5)

解法の要点

黒化度は前問のとおりで、エックス線写真を何枚も撮るのと同じような CT に比べ被爆量は少なくなります。

解説

解答は c です。被写体を透過したエックス線を撮るのが、エックス線単純写真です。また、単純写真は造影剤を投与しないものを

いいです。最後に、単純写真は濃度分解能は CT に比べ低いので肝内の病変を見るのには適しません。

7. エックス線用造影剤について正しいのはどれか。1 つ選べ。
- a. エックス線を発生する。 b. ヨード化合物が用いられる。 c. 硫酸バリウムは静注用である。
d. 超音波検査に流用できる。 e. MRI に流用できる。

解法の要点

現在陽性造影剤として最も多く用いられているのは消化管造影用の硫酸バリウムとヨード製剤です。

解説

解答は b です。造影剤の条件には、①造影能が優れている、②生体に害がない、③短時間に体外に排出される、があります。シンチグラフィなどでは体内に γ 線を発する物質を注射しますが、エックス線用造影剤にはエックス線を発生するものではありません。また、硫酸バリウムを血管内に注入することは禁忌です。エックス線の透過性を変化させるエックス線用造影剤は超音波検査、MRI には流用できません。

8. CT について正しいのはどれか。1 つ選べ。
- (1) エックス線写真よりも空間分解能が高い。
(2) 造影では硫酸バリウムが使用される。
(3) 立位で撮影されることはない。
(4) ヘリカルスキャンを用いると時間分解能が向上する。
(5) 厚いスライスでは部分体積効果が増大する。
- a. (1),(2),(3) b. (1),(2),(5) c. (1),(4),(5) d. (2),(3),(4) e. (3),(4),(5)

解法の要点

CT は臥位で撮影します。ヘリカル CT は従来の CT に比べ、撮影時間が短縮され、1 回の呼吸停止で広範囲の撮影が可能となります。部分体積効果は画像の 1 点であるポクセル内に異なった組織が存在すると、それらが平均化されて何かが識別できなくなる事を言います。当然厚みを増せば色々な組織が 1 つのポクセル(直方体)の中に入るのが分かるでしょう。

解説

解答は e です。授業的には下記の表のように、小さなものを描出する能力は低いとなっています(しかし、標準画像医学では高分解能 CT による空間分解能の向上をのべています)。また、CT で用いられる造影剤は水溶性ヨード造影剤などの非イオン性水溶性造影剤が用いられます。

基本事項

授業的には以下の表を強調していました。

	単純 X 線	CT
濃度分解能	低い	高い
空間分解能	高い	低い
被爆量	小	大
費用	小	大

9. MRI について正しいのはどれか。1 つ選べ。

- (1) MRI の信号源は水と脂肪である。
- (2) 水素の原子核の磁化ベクトルはすべての原子のなかで最も大きい。
- (3) 磁化ベクトルは静磁場の強度に比例した速さで静磁場を中心に回転運動する。
- (4) 回転運動の 2 倍の周波数の電磁波を照射すると共鳴現象がおこる。
- (5) 共鳴をおこす電磁波は電離作用を伴う。

a.(1),(2),(3) b.(1),(2),(5) c.(1),(4),(5) d.(2),(3),(4) e.(3),(4),(5)

解法の要点

MRI の原理に関する問題です。

解説

解答は a です。角周波数を $\frac{1}{2\pi}$ 倍したものが共鳴周波数となります。また、共鳴をおこす電磁波はラジオ波のような電波(RF)であり、電離作用はありません。

基本事項

MRI の信号源は水と脂肪酸であり、他の高分子化合物はほとんど信号を出しません。水素の原子核は陽子 1 個のみなので、最も強い磁化ベクトルを持ちます。(3)のような核を静磁場にさらすと起こる回転運動を歳差運動といいます。

10. MRI について誤っているのはどれか。1 つ選べ。

- a. 共鳴現象では電磁波のエネルギーが吸収される。
- b. 共鳴現象では個々の磁化ベクトルの歳差運動の位相が揃っていく。
- c. 共鳴周波数の電磁波が切られると緩和現象がおこる。
- d. 緩和が始まるとエネルギーの放出と位相のばらけがおこる。
- e. エネルギーの放出は位相が完全にばらける前に完了する。

解法の要点

核時共鳴現象と緩和現象に関する問題です。

解説

解答は e です。電磁波のエネルギーを吸収して個々の磁化ベクトルの歳差運動の位相が揃った後に、電磁波が切られると緩和現象がおこります。緩和現象は、まず位相がばらけ、続いてエネルギーの放出が起こります。

11. MRI について正しいのはどれか。1 つ選べ。

- (1) 陽子の緩和現象は分子運動の過程で陽子間の相互作用で進行していく。
- (2) T1 には分子運動の方向性が関与する。
- (3) T2 には分子運動の速度が関与する。
- (4) 筋肉は T1 強調像で低信号に描出される。
- (5) 脳脊髄液は T2 強調像で高信号に描出される。

a.(1),(2),(3) b.(1),(2),(5) c.(1),(4),(5) d.(2),(3),(4) e.(3),(4),(5)

解法の要点

緩和機構と緩和時間に関する問題です。緩和機構には、①陽子が作り出す内部磁場によって静磁場の強さが変わってくることによるものと、②分子運動の過程で陽子同士が相互作用することによるものがあります。

解説

解答は c です。T1 緩和には分子運動の速度(運動エネルギーへの変換効率を左右する)が関与し、T2 緩和には分子運動の方向性(局所磁場の均一性を左右する)が関与します。

基本事項

緩和時間と信号強度に関して、T1 強調像では運動エネルギーの変換効率が良いものが高信号に、T2 強調像では局所磁場の均一性が良いものが高信号になります。運動エネルギーの変換効率は、自由水(血液、脳脊髄液)では早すぎ、結合水(筋肉)では遅すぎるので、ちょうど脂肪ぐらいのトロツとしたものが高信号になります。よって T1 では筋肉は低信号になります。一方、局所磁場の均一性は、自由水では一見まとまり無く運動しているようですが、高速に動いているので一致するタイミングがあり高信号となります。逆に結合水は束縛されているのでまとまりのある運動をしていそうですが、バラバラに運動して低信号となります。よって T2 では脳脊髄液は高信号になります。

12. MRI について正しいのはどれか。1 つ選べ。

- (1) 共有結合では電子は均等に分布せず一方の原子に偏る。
- (2) 共有された対電子は静磁場と同方向に微弱な磁場を形成する。
- (3) 酸素の電気陰性度は炭素のそれよりも小さい。
- (4) 水の共鳴周波数は脂肪のそれよりも高い。
- (5) 共鳴周波数の違いが歳差運動における水と脂肪との位相のズレを生む。

a.(1),(2),(3) b.(1),(2),(5) c.(1),(4),(5) d.(2),(3),(4) e.(3),(4),(5)

解法の要点

化学シフトに関する問題です。共鳴周波数は水の方が脂肪よりも高く、当然共鳴周波数の 2π 倍の角周波数も水の方が高いので、水の方が早く回転するので位相のズレが生まれます。

解説

解答は c です。共有された対電子は静磁場と逆方向に微弱な磁場を形成します。また、電気陰性度は炭素よりも酸素の方が大きいですね。

13. MRI について正しいのはどれか。1 つ選べ。

- (1) 電子の磁気モーメントは陽子のそれよりも小さい。
- (2) 対電子は陽子の緩和時間を延長する。
- (3) 対電子が自由水に接近すると T1 緩和に影響を与える。
- (4) 対電子が不均一に分布すると T2 緩和に影響を与える。
- (5) 対電子を有する物質は造影剤に利用できる。

a.(1),(2),(3) b.(1),(2),(5) c.(1),(4),(5) d.(2),(3),(4) e.(3),(4),(5)

解法の要点

不対電子は緩和時間を短縮し、造影剤などに利用されます。T1 でこれらの物質が水分子に自由に接近できる場合に T1 短縮効果があり、高信号として捉えられます。一方 T2 では不対電子により静磁場の均一性を乱すことになると T2 短縮効果となり低信号として捉えられます。

解説

解答は e です。不対電子は陽子の緩和現象を強力に促進します。また、電子の磁気モーメントは陽子よりも大きいです。

14. 超音波について正しいのはどれか。1 つ選べ。

- a. 超音波検査は侵襲性が低い。
- b. 超音波は人体内では一定速度で直進する。
- c. 超音波は可聴域を超える周波数の電波である。
- d. 体表式超音波検査の診断能は術者の習熟度に左右されない。
- e. 一定方向のスライス画像が得られるため検査後に診断するのに適している。

解法の要点

超音波検査は体表からプローブを当てるだけなので、侵襲性の低い検査となります。

解説

解答は a です。超音波検査は音響的な性質(伝わりやすさ)の異なる境界面から戻ってくる反射波を分析します。当然一定速度にはなりません。超音波は文字通りに可聴周波数(20~2 万 Hz)を超える周波数の音波です。超音波画像は CT 画像のように何処でも同じような絶対的な画像ではなく、スライス方向は術者の任意であり、その場での判断は全て術者の解剖学的な知識・技量に左右されます。

15. 超音波検査について正しいのはどれか。1 つ選べ。

- a. M モードは肝病変の検索に用いられる。
- b. 周波数が低いと距離分解能が向上する。
- c. 周波数が高いと減衰が大きくなる。
- d. 形状の異なるプローブは周波数も異なる。
- e. コンベックス型(扇形)プローブは、狭い範囲の観察に適している。

解法の要点

周波数が高いと画質は良好ですが、減衰してしまい深い位置までは観察できなくなります。場所によって周波数を変える事は大切です。

解説

解答は c です。M モードは時間的な変化を見るもので、主に心臓の超音波検査で心室や弁膜の運動を観察するのに活用されています。距離分解能は 2 点識別能ですから、画質の良い周波数が高い方が向上します。様々な領域を検査する為に扇状のコンベックス型や直線状のリニア型のプローブがありますが、周波数はあまり問題ではありません(同じだったり違ったり)。コンベックス型のプローブは超音波は分散し、より広い範囲を見ることが出来る。

16. 体表式超音波検査の適応にならないのはどれか。1つ選べ。

- a. 胆石
- b. 精巣捻転
- c. 肝細胞癌
- d. 成人の脳腫瘍
- e. 新生児の股関節脱臼

解法の要点

超音波検査が苦手なのは骨と空気です。骨は超音波を全て反射し、その後ろに何があるか分かりません(成人の頭蓋骨内など)。空気は乱反射してしまうので画像が乱れます(消化管内のガスなど)。

解説

解答は c です。新生児の場合は骨盤がまだ縫合していないので観察が可能です。

17. カラードプラ検査について正しいのはどれか。2つ選べ。

- a. 物理学のドプラ効果とは関係ない。
- b. 対象領域の血流方向が把握できる。
- c. 動脈が赤、静脈が青に描出される。
- d. 反射波の周波数変化を利用している。
- e. 透過波のエネルギー変化を利用している。

解法の要点

カラードプラは、ドプラ効果を利用し、ビームの方向に動く物質に当たって跳ね返ってきた超音波の周波数の変化の程度を判定し色成分で表示したものです。赤はプローブに近づいてくる方向、青は遠ざかる方向になります。

解説

解答は b、d です。

18. 超音波検査について正しいのはどれか。1つ選べ。

- a. 胆嚢の検査には空腹時が適している。
- b. 結石の後方は観察しやすい。
- c. 嚢胞の後方のエコーは減衰する。
- d. 肝血管腫は背景肝に比し低エコーを呈することが多い。
- e. ヨード造影剤を急速静注すると肝細胞癌は高エコーに増強される。

解法の要点

今年は授業で触れてませんが、頻出問題です。

解説

解答は a です。胆嚢内胆汁は多重反射によるノイズを生じるので、胆嚢は胆汁の出ていない空腹時に検査します。結石の後方は骨と同じで超音波のかなりの部分が反射され、背側は音響陰影として観察されません。嚢胞の後方は多重反射などに由来するア

一チファクトのエコーを伴うことが多いです。

19. IVR について正しいのはどれか。2 つ選べ。

- a. 高齢者は適応にならない。
- b. 血管内治療は救急医療に含まれない。
- c. Non-vascular IVR の一つに胆道ドレナージがある。
- d. CT ガイド下肺生検は Non-vascular IVR の一つである。
- e. 手術に比べて侵襲性が高い。

解法の要点

腫瘍治療、炎症、生検などに用いられる Non-vascular IVR には①映像下穿刺生検、②映像下穿刺治療(肝癌のエタノール注入療法など)、③映像下カテーテル挿入による治療(胆管ドレナージ、消化管、尿管狭窄など)、④映像下ステント挿入(胆管、尿道、消化管狭窄など)による治療などがあります。

解説

解答は c と d です。IVR は低侵襲性で高齢者における有用性が高いです。救急では外傷性骨盤内出血など開腹すると余計に出血する場合には IVR の方が有効である事もあります。

20. IVR で使用されないのはどれか。1 つ選べ。

- a. カテーテル b. ガイドワイヤー c. 硫酸バリウム d. ゼラチンスポンジ e. メタリックステント

解法の要点

ガイドワイヤーとカテーテルは色々な手技に用います。ゼラチンスポンジは血管塞栓術の塞栓物質として用いられます。メタリックステントは血管形成術で用います。

解説

解答は c です。

21. Balloon PTA(Angioplasty)の適応となるのはどれか。1 つ選べ。

- (1) 下肢動脈狭窄 (2) 腎血管性高血圧 (3) 透析シャント狭窄 (4) Budd-Chiari 症候群
- a. (1),(3),(4) b. (1),(2) c. (2),(3) d. (4)のみ e. (1)~(4)すべて

解法の要点

Balloon PTA の適応は、心筋梗塞、下肢動脈狭窄・閉塞、腎血管性高血圧症、鎖骨下・椎骨・内頸動脈狭窄、透析シャント狭窄・閉塞、大静脈狭窄・閉塞(腫瘍による圧迫、Budd-Chiari 症候群など)です。

解説

解答は e です。

22. 経動脈性にアプローチしない IVR はどれか。1 つ選べ。

- a. 血管塞栓術 b. 血管拡張術 c. 局所血栓融解術 d. フィルタ留置 e. 抗癌剤局所療法

解法の要点

正直分かりません。血管塞栓術、血管拡張術、抗癌剤局所療法は自身を持って経動脈性アプローチをいえます。局所血栓融解術は、特に左房内血栓に対するアプローチを考えると果たして、経静脈的に肺血管を通して行うのが疑問です。また、フィルタ留置も下肢の深部静脈血栓症において肺梗塞を防ぐ為のものならば経静脈的ですが、Ballon PTA 時に用いるフィルタは経動脈的と言えます。

解説

解答は多分 d です。

23. ガンマ線を利用する断層像はどれか。1 つ選べ。

- a. US b. CT c. MRI d. PET e. SPECT

解法の要点

核医学診断は体の中に入ったトレーサーから放射されるガンマ線を測定するものです。

解説

解答は e です。SPECT は single photon emission CT(単光子放射型 CT)の事で、ガンマカメラとも言います。

24. 放射性医薬品(放射性同位元素)の特徴および使用法として当てはまらないのはどれか。1 つ選べ。

- a. 投与するだけで被爆する。
b. ガンマ線などの放射線を放出する。
c. 半減期があり長期的には保存できない。
d. 30 種類以上あり目的により使い分ける。
e. 使用済みの容器は一般医療ゴミとして廃棄できる。

解法の要点

放射性医薬品は少量の投与でも、ガンマ線などの放射線を放出するので全身が被爆します。また 30 種以上の種類があり目的により使い分けられます。ただし、半減期があるため買い置きができず、高価でもあるので検査を中止しないように十分患者さんに説明しましょう。

解説

解答は e です。放射性医薬品は放射線障害防止法で管理区域でのみ使用され、使用済み容器は放射性廃棄物として日本アイソトープ協会が回収します。

25. 撮影前に寛腸などの除糞便処置が必要なのはどれか。1 つ選べ。

- a. 骨シンチグラフィ b. 心筋シンチグラフィ c. 脳血流シンチグラフィ
d. 肺血流シンチグラフィ e. ガリウムシンチグラフィ

解法の要点

ガリウムは腸管内の便にも集積し、異常病変の発見を妨げます。下剤や浣腸などの除糞便処置が必要になります。

解説

解答は e です。

26. レノグラムを作図できるシンチグラフィはどれか。1 つ選べ。

- a. 胆道シンチグラフィ b. 甲状腺シンチグラフィ c. 肝アシアロシンチグラフィ
d. ^{99m}Tc -DTPA 腎動態シンチグラフィ e. ^{99m}Tc -DMSA 腎静態シンチグラフィ

解法の要点

分腎機能を評価できるのは、腎動態シンチグラフィです。左右別々のレノグラムが得られ、各々の GFR を算出することができます。

解説

解答は d です。腎静態シンチグラフィでは、腎の形態を評価します。

27. がん治療に利用されていない電離放射線はどれか。1 つ選べ。

- a. エックス線 b. 電子線 c. アルファ線 d. ベータ線 e. ガンマ線

解法の要点

アルファ線は強力なエネルギーを持ちますが、皮膚表層(0.2mm)でほぼ吸収されてしまいます。病変部まで達しないので治療では使いません。

解説

解答は c です。

28. がんの放射線治療について誤っているのはどれか。1 つ選べ。

- a. 体外からエックス線を照射する。
b. 放射性物質を薬として内服して照射する。
c. 放射性物質を軟膏に混ぜて皮膚に貼付して照射する。
d. 管腔臓器内に放射線同位元素の金属を挿入して照射する。
e. 組織内に放射線同位元素の針や粒子を埋め込み照射する。

解法の要点

がんの放射線治療には外照射として超高圧エックス線を体外から照射する方法を多くの人が受けています。他に内照射として、

腔内などの管腔や舌や前立腺などの組織内に放射性同位元素の金属を体内に入れる密封小線源治療とバセドウ病や甲状腺癌などでは放射性物質を内服して照射する非密封線源治療があります。

解説

解答は c です。体表面に放射線源があるのはやば過ぎでしょう。

29. がんの根治的放射線治療におけるエックス線の照射方法で正しいのはどれか。1 つ選べ。

- a. 60Gy を 1 回で照射する。
- b. 30Gy を 1 週間隔で 2 回照射して計 60Gy 照射する。
- c. 1 日 1 回 2Gy で平日毎日照射して計 60Gy 照射する。
- d. 1 日 1 回 1Gy で平日毎日照射して計 60Gy 照射する。
- e. 1 日 4 回 0.25Gy で平日毎日照射して計 60Gy 照射する。

解法の要点

標準的な治療法は 1 日 1 回照射(正常細胞と癌細胞の修復の差を利用するので、正常細胞が修復できる期間を置く)、1 回当たり 2Gy を週 5 回(平日照射、元々キリスト教国で研究していたので)、総線量が 60-70Gy/30-35 回照射になるようにします。

解説

解答は c です。がんの大きさによって 60Gy から 70Gy と幅を持たせてあります。

30. がんの集学的治療として誤っているのはどれか。1 つ選べ。

- a. ほとんどのがんは放射線治療で病巣を小さくしてから手術を行う。
- b. 術後再発を減らす目的で放射線治療を行うことがある。
- c. 化学療法と放射線療法は同時期に行うと腫瘍縮小効果が高い傾向にある。
- d. 化学療法と放射線療法は別の時期に行うと有害反応が少ない。
- e. 手術、化学療法、放射線治療すべてを組み合わせることがある。

解法の要点

術後の Adjuvant therapy では再発を減らすために予防的に放射線治療を行うことがあります。化学療法と放射線療法の同時併用は腫瘍縮小効果が高い傾向にあります。腫瘍縮小効果は高いですが、当然正常組織へのダメージも大きくなります。

解説

解答は a です。ほとんどの定義から微妙ですが、Neo Adjuvant therapy では化学療法が中心ですし、放射線照射によって創傷治療が悪くなり合併症を起こす例などを考えると誤りとしてよいと思います。ただし、e に関しても全てを組み合わせる例と言うのは聞いたことがないので微妙と言えば微妙ですが…

■画像考察

全員合格だったので問題ない試験でした。担当の先生が変わっていても過去問と同じ問題が出たりしていました。過去問を解きましょう。

■おわりに

急いで作ったので解説の至らないところが多くあると思います。申し訳ありません。

- 万一、落丁・乱丁等ございましたら
購入書店名を明記の上、
小社営業部宛にお送り下さい。
送料小社負担にてお取替えしません。
- 本書の一部あるいは全部を、
無断で複写(コピー)、複製、転載、
インターネット等へ掲載することは
著作者および出版社の権利の
侵害となります。自由にお使い下さい。

テストがみえる 画像医学

平成 21 年 5 月 31 日発行 第 1 版 発行

編 者 河内 遼
発行者 06M 実務調整委員会

Printed in Japan ©2009 KOCHI RYO